

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что гуминовые препараты – модифицированный «Гумат-80» и «Гумат-ГК» обладают одинаковой эффективностью очистки. Ионы кальция, вносимые в водорастворимый гуминовый препарат, не только влияют на растворимость, но и существенно влияют на эффективность очистки. Таким образом, можно сделать вывод, что для очистки в статических условиях нецелесообразно модифицировать «Гумат-80», снижая его растворимость данным способом.

Литература.

1. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук. На правах рукописи, Москва, 2000. 50 с.
2. Перминова И.В., Жилин Д.М. Гуминовые вещества в контексте зеленой // URL: <http://www.humate-sakhalin.ru/img/documents/2.pdf> (дата обращения 8.05.2017 г.)
3. Яговкин А. К., Миронова Ю. В., Мионов А. А. Развитие представлений о молекулярной организации сложных органических систем – гуминовых кислот // Вестник Югорского государственного университета. 2009. Выпуск 3 (14). С. 80-86.
4. Kochany J. Application of humic substances in environmental remediation // WM'01 Conference, February 25-March 1, Tucson, AZ. 2001.
5. Будаева А. Д. Сорбция ионов тяжелых металлов гуматами аммония, натрия и калия // Фундаментальные исследования. 2005. № 9. С. 112-113.
6. Sumayya, S. Study of the heavy metal pollution treatment potential of the coal generated humic acid // S. Sumayya, S. Azhar, M. Majid and A. Kazim // Department of Chemistry, University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТАХ

*А.А. Копейкина, магистрант 1 курса, Г.В. Сеимова, инженер, Н.В. Грачева, к.т.н., доц.
Волгоградский государственный технический университет
40013, г.Волгоград пр-кт Ленина 28, тел. (844) 223-00-76
E-mail: anastasia.kopeikina.95@mail.ru*

Аннотация: В статье дается характеристика производства калийных удобрений, рассматривается принцип работы горно-обогатительных комбинатов. Особое внимание уделяется процессу обогащения калийных солей, поскольку он представляет собой угрозу для окружающей среды.

Abstract: The article gives a description of the production of potassium fertilizers, also talks about principle of ore-dressing and processing enterprise. Special attention is given to the process of beneficiation of potassium salts, because it presents a threat to the environment.

Производство минеральных удобрений составляет одну из важнейших задач современной химической промышленности. Ассортимент минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве, самой химической промышленности, металлургии, фармацевтическом производстве, строительстве, быту, составляет сотни наименований и непрерывно растет [1].

Сырьем для производства минеральных удобрений в основном являются калийные соли, месторождения которых расположены внутри обширных соленосных бассейнов, в которых вследствие кристаллизации из растворов калийных солей произошел процесс отложение минеральных солей на финальной фазе Галогенеза.

На сегодняшний день в мире к крупнейшим добытчикам калийных солей относятся Канада, Россия и Белоруссия. В нашей стране основными месторождениями являются Верхнекамское в Пермском крае, Гремячинское в Волгоградской области, а также Непское в Иркутской области, которое относится к неразрабатываемым месторождением вследствие отсутствия в этом районе развитой инфраструктуры.

В описанных месторождениях залежи солей находятся на расстоянии больше 100 метров, поэтому их добыча осуществляется на горно-обогатительных комбинатах (ГОК) шахтным методом.

Перед прокладыванием непосредственно самих шахт по периметру будущего тоннеля прокладывают замораживающие скважины для предотвращения попадания подземных вод в шахты. Затем проводят бурно – взрывные работы по прокладыванию шахт с множеством ответвлений и камер. Для обеспечения бесперебойной работы в шахте налаживают инфраструктуру. После этого по пласту ка-

менной соли осуществляют проходку подготовительных горных выработок к тем частям шахтного поля, на которых начинается отработка.

Сам процесс добычи руды технически несложный: специальный комбайн рубит руду и по конвейерам транспортирует ее к центральному тоннелю, где руда поднимается скиповыми машинами на поверхность. Добытая руда затем поступает в горно-обоганительный комбинат на обогащение. В зависимости от ее состава и требованию к качеству выпускаемого продукта обогащение калийных руд производится галургическим методом или флотацией.

Галургический метод основан на различной растворимости в воде хлоридов калия и натрия. При нагревании растворимость в воде хлорида калия резко возрастает, в то время как растворимость хлорида натрия практически не изменяется. Таким образом можно извлечь максимальное количество соли калия путем растворения сильвинита при высокой температуре (около 100 °С) и селективной кристаллизации KCl при охлаждении растворов до 20 °С [2]. Галургический метод обогащения позволяет перерабатывать соли с высоким (более 30 %) содержанием нерастворимого остатка, но он имеет ряд недостатков, таких как высокие затраты на промывку шламов. В то же самое время, этот метод дает возможность получить другие минеральные компоненты руды и соответственно более полному использованию руды, а также получить хлористый калий высокого качества.

Другим наиболее используемым методом является пенная флотация. Процесс флотации заключается в том, что флотирующиеся (гидрофобные) частицы закрепляются на пузырьках воздуха и выносятся ими на поверхность, образуя слой минерализованной пены, гидрофильные же частицы остаются внутри. На горно-обоганительных комбинатах пенной флотации предшествует процесс измельчения калийных руд до крупности 0,8 - 1,5 мм и обесшламливания руды центробежно-гравитационным способом. Заканчивается процесс обезвоживанием концентрата. Реагентом для флотации являются первичные алифатические амины [3]. При правильном подборе флокулянта можно добиться извлечения в 90-95 %. Но при флотации солей, в состав которых входят минералы с различной растворимостью (сильвин, каинит, лангбейнит, полигалит), часть из них остается в шламе (лангбейнит, полигалит) или уходит с промывными водами (сильвин, каинит). Преимуществом данного метода является также контроль за степенью извлечения и низкая стоимость технологии.

В настоящее время разрабатываются перспективные способы обогащений калийных руд, таких как электростатический метод, холодное разложение и подземное выщелачивание. Эти методы не нашли широкого применения в промышленности, в основном из-за низких технико-экономических показателей. Однако они представляют особый интерес для изучения, поскольку могут значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

Как при флотации, так и при галургическом методе обогащения руд образуется множество соляных твердых отходов, которые приводят к засолению природных экосистем, сточных вод и соответственно местных рек. При обогащении калийных солей 90% руды составляют легкорастворимые соли, которые в основном содержат технический хлорид натрия, хлорид магния и другие примеси. Сейчас применяют технологию складывания в выработанные пространства этих твердых отходов, но перед складкой они могут долгое время находиться на открытой земельной площадке, создавая соленые горы.

Горно-обоганительные комбинаты являются источниками загрязнения атмосферного воздуха металлосодержащим аэрозолем. Выпадение промышленных выбросов из атмосферы на земной покров приводит к формированию геохимических аномалий в снеговом покрове и почвах. С целью предотвращения ухудшения состояния окружающей среды вблизи территорий опасных производственных предприятий специализированными организациями производится мониторинг состояния элементов экосистем на границе санитарно-защитной зоны промышленного объекта. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека. Согласно санитарной классификации такие промышленные объекты как горно-обоганительные комбинаты относятся к I классу опасности [4]. Размер санитарно-защитной зоны ГОКа составляет 1000 м.

К сожалению, даже такая, казалось бы, большая территория для СЗЗ не обеспечивает достаточный уровень защиты окружающей среды. Существует много факторов, не учтенных в СанПиН, таких как возможное воздействие на организм человека при пероральном поступлении токсичных элементов, выбрасываемых в атмосферу, а также возможное накопление их в почве, растениях и в организмах животных, о чем говорят проведенные исследования [5].

На таких предприятиях возможны несоблюдения норм транспортировки, хранения сырья и отходов, несовершенные системы очистки газовых выбросов, нерационально организованные промплощадки и санитарно-защитные зоны (СЗЗ), что как раз и является причиной несанкционированных выбросов вредных веществ в атмосферу.

Важным фактом является то, что в указанном СанПиН нет конкретного класса опасности для горно-обогатительного комбината калийных солей, то есть размер санитарно-защитной зоны, учитывающей особенности производства, нет. Поэтому существует необходимость корректировки размеров санитарно – защитных зон на горно-обогатительных комбинатах калийных солей и постоянный мониторинг состояния окружающей среды на СЗЗ предприятия. Это позволит в будущем значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и способствует увеличению объемов производства минеральных удобрений.

Литература.

1. Калашникова, М.С. Исследование дисперсного состава пыли, выделяемой при складировании и хранении отходов калийного производства / М. С. Калашникова, Г. В. Сеимова // Вестник государственного Архитектурно-строительного университета. Серия : строительство и архитектура. – 2015. - № 41(60). – С. 63-73.
2. Ксензенко, В. И. Теоретические основы процессов переработки галургического сырья : учеб. пособие для вузов / В.И. Ксензенко, Г.Н. Кононова. - Москва : Химия, 1982. - 328 с.
3. Способ флотационного обогащения калийных руд : пат. 2136383 Российская Федерация : В03D1/02, В03D103:10 / С. Н. Титков, Л. М. Пимкина, А. А. Чистяков, Н. П. Фролов, И. А. Михайлова, И. А. Альжев, Т. Г. Чумакова; заявитель и патентообладатель ОАО «Уралкалий», ООО Совместное предприятие «Кама»N3; заявл. 13.08.1997 ; опубл. 10.09.1999.
4. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03; введен 01.03.2008. – Москва : НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.М.Сысина, Роспотребнадзор.
5. Огулов, А. С. Комплексные геохимические исследования в проектировании санитарно- защитных зон горно-обогатительных комбинатов / А.И. Огулов, В.В. Трубинский // ИнтерЭкспо Гео – Сибирь. – 2017. – № 3. – С. 210-214.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ВЫПУСКОМ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ

*В.И. Клишин, д.т.н., проф., С.М. Никитенко, д.э.н., доц., Е.С. Пфаргер
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН
650065, г. Кемерово, пр. Ленинградский 10, тел.: +7 (3842) 74-13-57
E-mail: nsm.nis@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются экологические аспекты прогрессивных технологий отработки мощных угольных пластов с выпуском подкровельной толщи, а также последствия не полной выемки угля в отработанных участках шахт, которые наносят экологический ущерб в виде изменения земного ландшафта, загрязнения воздуха и воды, эндогенных пожаров. Предлагается принципиально новый не имеющий мировых аналогов экологически безопасный способ управления труднообрушаемыми кровлями - метод направленного гидроразрыва и безвзрывной способ дезинтеграции угольного массива.

Abstract: The paper discusses the ecological aspects of advanced technologies for working out thick coal seams with the release of the longwall top coal caving, as well as the consequences of not fully digging coal in the mine sites that cause environmental damage in the form of changes in the terrestrial landscape, air and water pollution, and endogenous fires in addition. A fundamentally new ecologically safe method for managing hard-to-break roofs is offered which is fundamentally new and has no world analogues: a method of directed hydraulic fracturing and a non-explosive method for disintegrating a coal massif.

Многолетний опыт использования ценных марок углей, добываемых из мощных угольных пластов, доказывает их устойчивую конкурентоспособность на мировом и внутренних рынках. Коксующиеся марки углей по качеству и технологическим свойствам, показателям спекаемости и коксующести, с низким выходом летучих веществ находятся в ряду лучших углей, поставляемых на мировой рынок другими странами. При этом, важно отметить, что две трети запасов такого угля сосредоточена в пластах крутого падения.